

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 298 374 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2003 Patentblatt 2003/14

(51) Int Cl.7: **F16L 23/032**, F16L 23/12,
F16L 23/10, F16L 23/08,
F16L 23/06, F16L 23/04

(21) Anmeldenummer: 01123423.4

(22) Anmeldetag: 28.09.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Bührdel, Oskar**
36341 Lauterbach (DE)

(74) Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Böck Tappe Kollegen
Ludwigsplatz 9
35390 Giessen (DE)

(71) Anmelder: **LBF Industrietechnik GmbH**
36341 Lauterbach (DE)

(54) Rohrsystem und Rohrschelle für ein Rohrsystem

(57) Rohrverbindungen an Rohrsystemen aus relativ durchmessergroßen, dünnwandigen Rohren können wirtschaftlich auch für höhere Drücke und geringe Leckraten ausgelegt werden, wenn an den Rohrenden (1) spanlos angeformte Flansche (2) jeweils noch mit

Spannringen (24) ausgerüstet werden, die mittels einer gespannten Rohrschelle (4) keilartig belastbar ist, wobei gleichzeitig die Innenkanten (44) der Rohrschelle (4) für eine Form- und Lagestabilisierung der beteiligten Rohrenden sorgen.

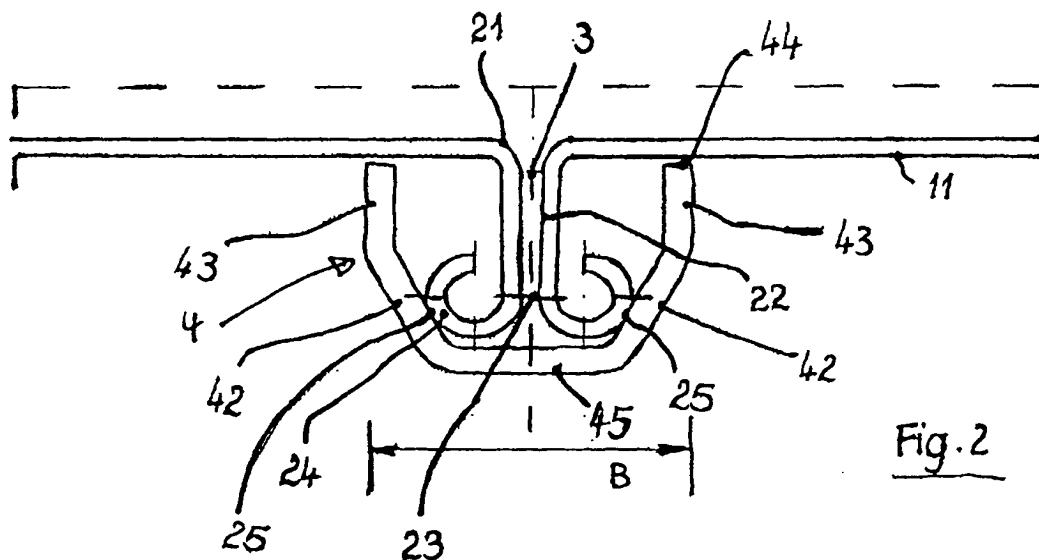


Fig. 2

EP 1 298 374 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rohrsystem aus zumindest zwei miteinander verbundenen, insbesondere relativ dünnwandigen Rohren, an deren eine Rohrverbindung bildenden Rohrenden jeweils ein Flansch angeformt ist, wobei zwei aneinander liegende Flansche miteinander mittels einer Rohrschelle verspannbar sind; ferner betrifft die Erfindung noch eine Rohrschelle für ein aus zwei miteinander verbundenen, insbesondere relativ dünnwandigen Rohren bestehendes Rohrsystem, an deren die Rohrverbindung bildenden Rohrenden jeweils ein Flansch angeformt ist.

[0002] Bei dünnwandigen Rohrsystemen, bei denen an die Dichtheit einer Rohrverbindung zuweilen nur geringe Ansprüche gestellt werden, sind einfache Steckverbindungen im Gebrauch, die keines großen Aufwandes bedürfen. Für höhere Betriebsdrücke sind sie aber nicht geeignet.

[0003] Die Rohre derartiger Rohrsysteme können stattdessen an ihren Rohrenden auch mit Bördelrändern versehen werden, wobei die aneinanderstoßenden Bördelränder eine Rohrverbindung bilden und dazu von einer Rohrschelle überfangen werden, welche die Dichtheit zu verbessern geeignet ist. Die Bördelränder können mit einer ebenen Dichtfläche ausgebildet oder als Rollrand ausgeführt sein; zwischengelegte Ringdichtungen verbessern die Dichtwirkung. Insgesamt werden diese Konstruktionen aber nur geringeren Anforderungen an die Leckrate solcher Rohrverbindungen gerecht. Die Rohrenden können trotz der Rohrschelle gegeneinander versetzt sein.

[0004] Es ist auch bereits bekannt, an den zu verbindenden Rohrenden spezielle Flansche anzubringen, an denen kegelige Dichtflächen ausgebildet sind, die mit einer übergreifenden, spannbaren Rohrschelle zusammenwirken, deren Dichtfläche zu denjenigen an den Flanschen etwa kongruent ausgeführt sind. Die in ihrem Ringquerschnitt etwa dreieckigen Flansche können aus Blech abgeformt und in die Rohre mittels einer Klemmverbindung, durch Punktschweißung, mittels Nieten oder in ähnlicher Weise befestigt sein. Obwohl Rohrverbindungen dieser Art einen erheblichen Aufwand für ihre Herstellung erfordern, stellen sie gleichwohl nicht sicher, dass das Rohrsystem auch noch bei höheren Betriebsdrücken und beim Durchsatz gasförmiger Medien mit geringer Leckrate verbindbar ist.

[0005] Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, ein Rohrsystem der eingangs näher bezeichneten Art so auszuführen, dass die Nachteile des beschriebenen Standes der Technik beseitigt sind und eine sehr rationell und wirtschaftlich herstellbare Rohrverbindung unabhängig von dem in dem Rohrsystem anliegenden Betriebsdruck eine sichere Abdichtung der Rohrverbindung gewährleistet. Eine dazu geeignete Rohrschelle soll darüber hinaus geeignet sein, Form- und Lageabweichungen der zu dem Rohrsystem gehörenden Rohre im Bereich der Rohrverbindung entgegenzuwirken.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe zunächst durch ein Rohrsystem gelöst, bei dem die Flansche einstückig jeweils an einer ersten Ringkante anschließende, radial nach außen gerichtete plane, kreisringförmige Dichtleisten aufweisen, dass die Dichtleisten unmittelbar oder mittelbar über eine Ringdichtung aneinander anliegen, dass der Außenrand der jeweiligen Dichtleiste an einer zweiten Ringkante in einen Spannring übergeht, der eine erste Spannfläche bildet, die mit einer keilförmigen zweiten Spannfläche an der Rohrschelle zusammenwirkt, und dass die Rohrschelle an ihren Spannflächen anschließende, zu der Rohrachse hin gerichtete kreisringförmige Distanzstege aufweist, deren ringförmige Innenkanten im gespannten Zustand der Rohrschelle sich den Mantelflächen der Rohrenden weitgehend annähern.

[0007] Zunächst sind bei dem erfindungsgemäßen Rohrsystem keinerlei separat angefertigte, mit dem Rohrsystem erst in einem speziellen Arbeitsgang zu verbindende Flanschen erforderlich, sondern diese werden unmittelbar aus den zu verbindenden Rohrenden abgeformt. Dabei genügt aber die komplette Rohrverbindung selbst ungewöhnlich hohen Anforderungen an eine langanhaltende, weitgehende Abdichtung des Rohrsystems und ist damit den ebenfalls recht wirtschaftlich herstellbaren Steckverbindungen oder ähnlichen einfachen Lösungen deutlich überlegen, bei denen die Leckrate von untergeordneter Bedeutung ist.

[0008] Das erfindungsgemäße Rohrsystem kann dabei in bevorzugter Weise so ausgeführt sein, dass der Spannring von der Dichtleiste als Ringkragen mit einem kreisring-ösenförmigen Querschnitt ausgebildet ist, an dem sich die erste Spannfläche befindet; stattdessen kann an den Rohrenden auch ein Ringkragen mit einem dreieckig-ösenförmigen Querschnitt ausgebildet sein. Beide Ausführungen sind gegebenenfalls mit der gleichen Rohrschelle kombinierbar. Sie stellen sicher, dass an den Stoßstellen der Rohrenden keine Bauelemente der Rohrverbindung in das von dem Innendurchmesser des Rohrsystems bestimmten Raum hineinragen und dadurch einen Strömungswiderstand bilden können. Vielmehr liegen die ersten, leicht gerundeten Kanten der Rohrenden nahe beieinander und verhindern so auch eine örtliche Verwirbelung eines durch das Rohrsystem fließenden Mediums.

[0009] Eine in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Rohrsystem vorteilhaft verwendbare Rohrschelle ist dadurch gekennzeichnet, dass sie einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweist, dessen Schenkel von zwei im Querschnitt keilförmigen Spannflächen und an diese anschließenden Distanzstegen und dessen Basis von einer die Spannflächen verbindenden Ringfläche gebildet sind, wobei die ringförmigen Innenkanten der Distanzstege im gespannten Zustand der Rohrschelle sich den Mantelflächen der Rohrenden weitgehend annähern. Eine solche erfindungsgemäße Rohrschelle ist nicht nur sehr einfach herstellbar, sie dient nach ihrer Montage gleichzeitig der Verhinderung von Form- und

Lageabweichungen der miteinander verbundenen Rohrenden, weil diese nur soweit aus ihrer Sollage auswandern können, wie das die Innenkanten der Distanzstege zulassen; je näher diese den Mantelflächen kommen, um so besser sind die Rohrenden gegenseitig ausgerichtet.

[0010] Eine derartige Rohrschelle kann sowohl einteilig ausgeführt und mit einer Spanneinrichtung versehen sein, die entweder als Spannschloss ausgebildet oder mittels eines Spannhebels, einer Spannschraube oder dergleichen spannbar ist, sie kann aber auch zweigeteilt sein, wobei dann beide Hälften durch ein lösbares Scharnier sowie ebenfalls durch die Spanneinrichtung miteinander verbunden sind.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausbildung der erfindungsgemäßen Rohrschelle sind an diese zwei Laschen angeformt, die als Auflager für das mit der Rohrschelle bestückte Rohrsystem dienen, so dass zusätzliche Bauteile an dem Rohrsystem selbst entfallen und dieses an einem Auflager befestigbar oder auch hängend angeordnet sein kann.

[0012] Insgesamt ist durch die Erfindung ein Rohrsystem einschließlich einer deren einzelne Rohre an den Rohrenden verbindenden Rohrschelle entstanden, wo, über eine Lösung zu der eigentlichen erfinderischen Aufgabenstellung einer wirtschaftlich herstellbaren und hochdichten Rohrverbindung hinaus, auch noch eine Möglichkeit geschaffen wird, Form- und Lageabweichungen der beteiligten Rohrenden zu verhindern und das Rohrsystem ohne zusätzlichen Aufwand räumlich festzulegen. Eine solche umfassende Funktion konnten die aus dem Stand der Technik bekannten Rohrsysteme nicht gewährleisten.

[0013] Anhand der Zeichnung wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein Rohrsystem nach der Erfindung im Längsschnitt und in räumlicher Darstellung,

Fig. 2 eine Ansicht A aus Fig. 1, vergrößert,

Fig. 3-5 einen Spannungsring an einem solchen Rohrsystem in einer ersten Ausführung und

Fig. 6-8 in einer weiteren Ausführung, jeweils in den einzelnen Phasen seiner Abformung aus dem jeweiligen Rohrende und

Fig. 9 eine zur Auflagerung geeignete Ausführung eines erfindungsgemäßen Rohrsystems,

schematisch vereinfachter Darstellung.

[0014] Das erfindungsgemäße Rohrsystem ist in den Fig. 1,2 mit seinen an einer Rohrverbindung beteiligten Rohrenden 1 dargestellt, die, stumpf aneinanderstoßend, jeweils mit einem angeformten Flansch 2 versehen sind. Die Flanschen 2 liegen mit an ihnen an einer

ersten Ringkante 21 um 90° abgeformten, planen, kreisringförmigen Dichtleisten 22 aneinander, zwischen denen eine Ringdichtung 3 eingelegt ist, wie das ausführlich in der Fig. 2 dargestellt ist, und sind gemeinsam von einer Rohrschelle 4 überfangen, die in der Ausführung der Fig. 1 zweigeteilt ausgebildet ist und deren Hälften mittels zweier Spanneinrichtungen 41 (oder mittels einer Spanneinrichtung 41 und eines Scharniers) miteinander verbunden sind; selbstverständlich kann die Rohrschelle 4 auch einteilig gehalten sein. Die Spanneinrichtungen 41, von denen in Fig. 1 jeweils nur eine Hälfte zu erkennen ist, können mit einem jeweils zugehörigen Gegenstück beispielsweise mittels einer Spannschraube verbunden sein. Die Einzelheiten hierzu sind fachgemäß und deshalb in der Zeichnung nicht ausgeführt; in der Fig. 2 ist die gesamte Spanneinrichtung 41 weggelassen.

[0015] Die Flanschen 2 in der Ausführung der Fig. 2 sind jeweils mit einem von ihrer Dichtleiste 22 an einer zweiten Ringkante 23 ausgehenden Spannung 24 versehen, der als Ringkragen mit einem hier kreisringösenförmigen Querschnitt ausgebildet ist; die Fig. 3-5 verdeutlichen die einzelnen Phasen bei der Ausformung des Flansches 2 aus dem Rohrende 1 und insbesondere des Spannungsrings 24 zu einem fast völlig geschlossenen Ringkragen, wie er auch an einer weiteren Ausführung der Erfindung entsprechend Fig. 6-8 ausgebildet ist, allerdings nun stattdessen mit einem dreieckigösenförmigen Querschnitt, der dementsprechend außer der beiden Varianten eigenen, in die Dichtleiste 22 überleitenden ersten Ringkante 21 noch zwei weitere, sekundäre Ringkanten 23 aufweist.

[0016] In der Fig. 2 ist die Rohrschelle 4 in ihrem etwa U-förmigen Querschnitt von der Breite B dargestellt. Die Schenkel dieses Querschnittes werden von zwei symmetrisch keilförmigen (zweiten) Spannflächen 42 gebildet, an die sich in Richtung auf die Rohrenden 1 jeweils ein Distanzsteg 43 anschließt, der in einer Innenkante 44 endet; die Innenkante 44 weist dementsprechend auf die Mantelfläche 11 des benachbarten Rohrendes 1 und ist deren Umfang parallel. Beide Schenkel sind durch eine Ringfläche 45 miteinander verbunden, der den Außendurchmesser der Rohrschelle 4 und damit der gesamten Rohrverbindung bildet.

[0017] Die Spannflächen 42 liegen bei geschlossener Rohrschelle 4 an einer an dem Spannung 24 befindlichen (ersten) Spannfläche 25 an, deren Form von der Art und Größe des Querschnittes des Spannungsrings 24 abhängt; beim Beispiel der Fig. 2 ist diese Spannfläche 25 fast zu einer Spannkante verengt. Beim Spannen der Rohrschelle 4 werden die Spannung 24 hoch belastet, pressen die Dichtleisten 22 mit der Ringdichtung 3 aneinander und sorgen so für eine hochdichte Rohrverbindung. Gleichzeitig nähern sich die Innenkanten 44 der Mantelfläche 11 und verhindern zumindest in der Breite B der Rohrschelle 4 eine Form- und Lageabweichung der Rohrenden 1 und damit des gesamten Rohrsystems durch die Rohrverbindung, um so besser, je näher sie

an die Mantelfläche 11 heranrücken.

[0018] Eine weitere erfinderische Verbesserung des bisher beschriebenen Rohrsystems erläutert die Fig. 9. An einer wiederum zweigeteilten Rohrschelle 4 ist an deren Spanneinrichtungen 41 jeweils noch eine Lasche 46 vorgesehen, mit deren Hilfe das gesamte Rohrsystem aufgelagert und/oder orientiert werden kann, ohne dass dazu an anderer Stelle des Rohrsystems entsprechende Einrichtungen vorgesehen werden müssten.

Bezugszeichenliste

[0019]

1	Rohrende
11	Mantelfläche
2	Flansch
21	(erste) Ringkante
22	Dichtleiste
23	(zweite, sekundäre) Ringkante
24	Spannring
25	(erste) Spannfläche
3	Ringdichtung
4	Rohrschelle
41	Spanneinrichtung
42	(zweite) Spannfläche
43	Distanzsteg
44	Innenkante
45	Ringfläche
46	Lasche

B Breite

Patentansprüche

1. Rohrsystem aus zumindest zwei miteinander verbundenen, insbesondere relativ dünnwandigen Rohren, an deren eine Rohrverbindung bildenden Rohrenden (1) jeweils ein Flansch (2) angeformt ist, wobei zwei aneinander liegende Flansche (2) miteinander mittels einer Rohrschelle (4) verspannbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flansche (2) einstückig jeweils an einer ersten Ringkante (21) anschließende, radial nach außen gerichtete plane, kreisringförmige Dichtleisten (22) aufweisen, dass die Dichtleisten (22) unmittelbar oder mittelbar über eine Ringdichtung (3) aneinander anliegen, dass der Außenrand der jeweiligen Dichtleiste (22) an einer zweiten Ringkante (23) in einen Spannring (24) übergeht, der eine erste Spannfläche (25) bildet, die mit einer keilförmigen zweiten Spannfläche (42) an der Rohrschelle (4) zusammenwirkt, und dass die Rohrschelle (4) an ihren Spannflächen (42) anschließende, zu der Rohrachse hin gerichtete kreisringförmige Distanzstege (43) aufweist, deren ringförmige Innenkanten

(44) im gespannten Zustand der Rohrschelle (4) sich den Mantelflächen (11) der Rohrenden (1) weitgehend annähern.

2. Rohrsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannring (24) von der Dichtleiste (22) als Ringkragen mit einem kreisring-ösenförmigen Querschnitt ausgebildet ist, an dem sich die erste Spannfläche (25) befindet.
3. Rohrsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannring (24) von der Dichtleiste (22) als Ringkragen mit einem dreieckig-ösenförmig ausgebildeten Querschnitt abgekantet ist, an dem sich die erste Spannfläche (25) befindet.
4. Rohrschelle für ein aus zwei miteinander verbundenen, insbesondere relativ dünnwandigen Rohren bestehendes Rohrsystem, an deren die Rohrverbindung bildenden Rohrenden (1) jeweils ein Flansch (2) angeformt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohrschelle (4) einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweist, dessen Schenkel von zwei im Querschnitt keilförmigen Spannflächen (42) und an diese anschließenden Distanzstegen (43) und dessen Basis von einer die Spannflächen (42) verbindenden Ringfläche (45) gebildet sind, wobei die ringförmigen Innenkanten (44) der Distanzstege (43) im gespannten Zustand der Rohrschelle (4) sich den Mantelflächen (11) der Rohrenden (1) weitgehend annähern.
5. Rohrschelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Spanneinrichtung (41) vorgesehen ist, die entweder als Spannschloss ausgebildet oder mittels eines Spannhebels, einer Spannschraube oder dergleichen spannbar ist.
6. Rohrschelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie zweigeteilt ausgeführt ist und beide Hälften durch ein lösbares Scharnier sowie durch die Spanneinrichtung (41) miteinander verbunden sind.
7. Rohrschelle nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an ihr Laschen (46) angeformt sind, die als Auflager für das mit der Rohrschelle (4) bestückte Rohrsystem dienen.

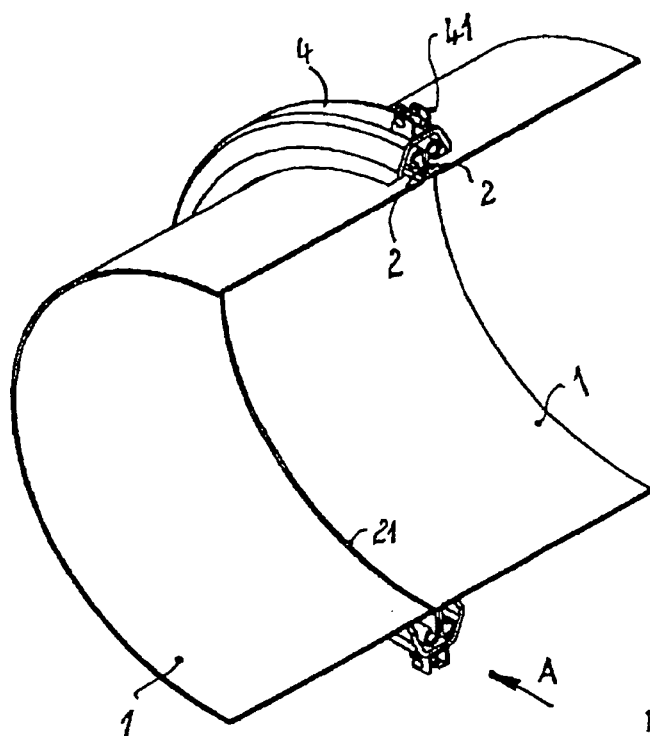


Fig. 1

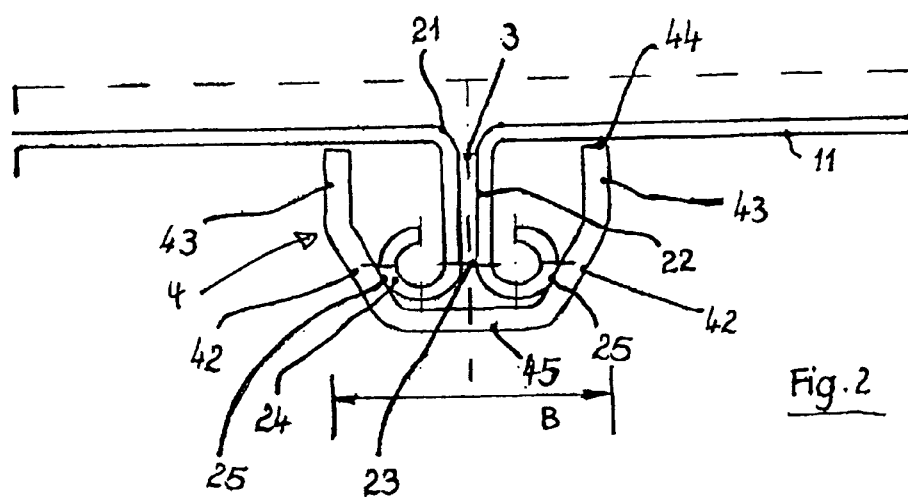
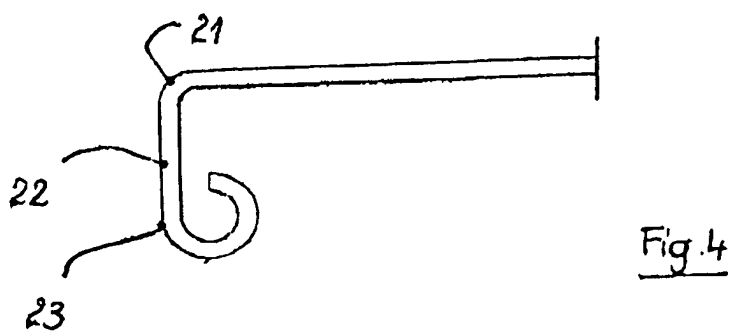
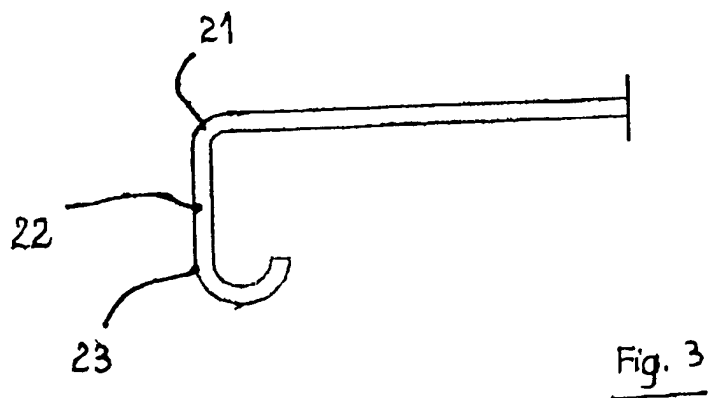
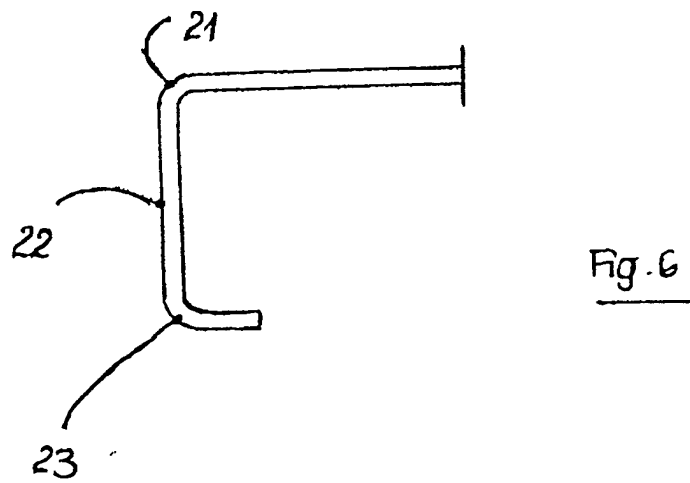
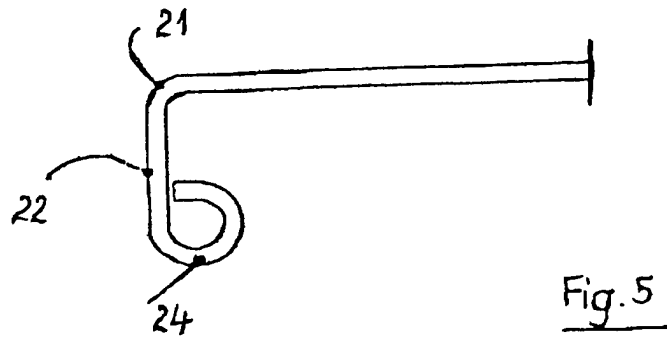


Fig. 2





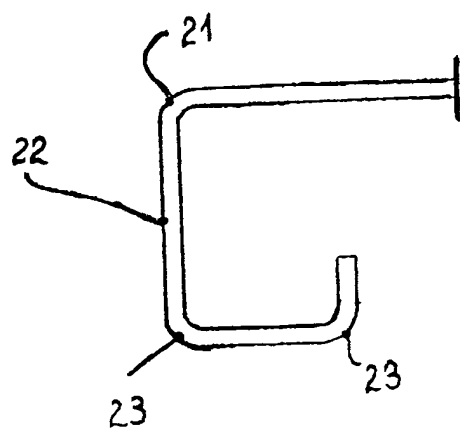


Fig. 7

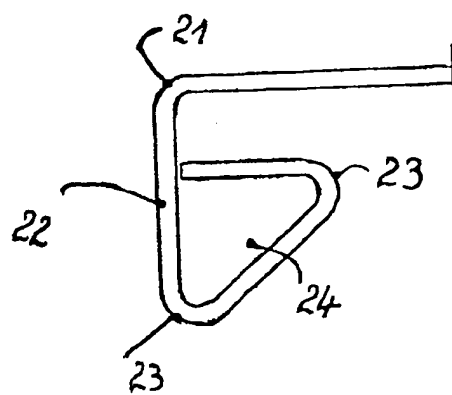


Fig. 8

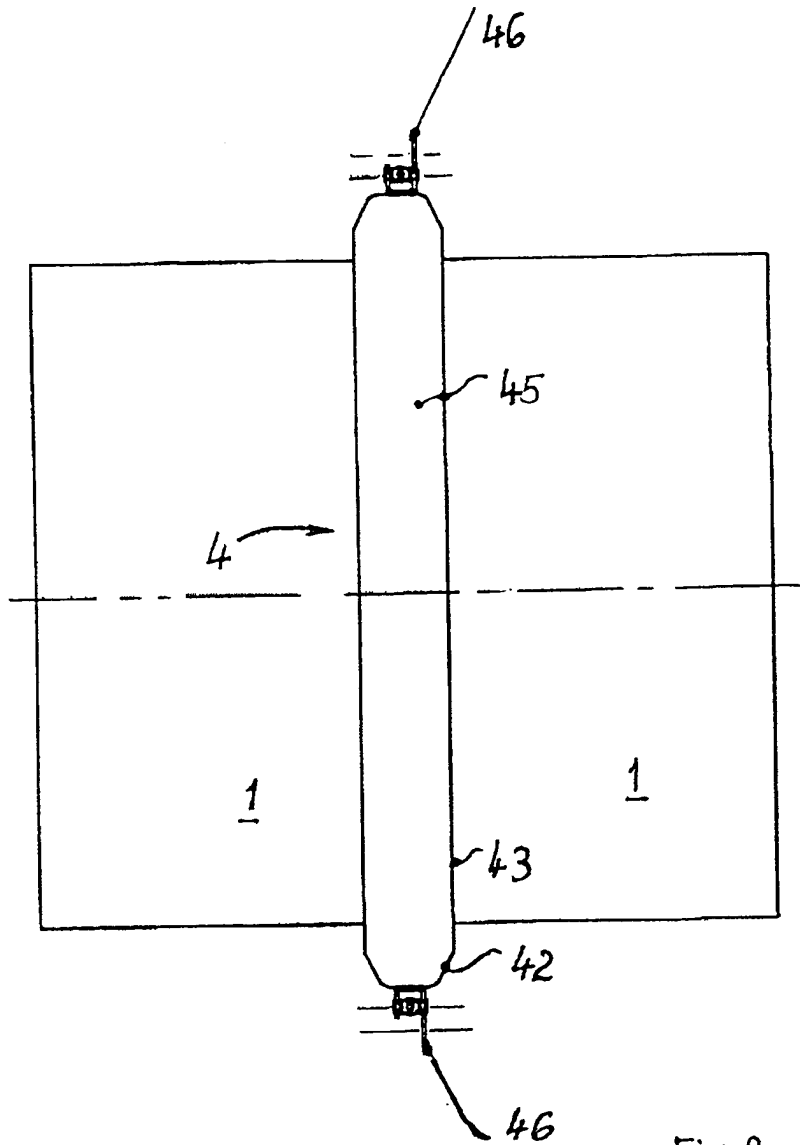


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 3423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 015 018 A (ARNOLDT PETER J) 14. Mai 1991 (1991-05-14)	4,5	F16L23/032
Y	* Abbildungen 4,5 * ---	1-3	F16L23/12
Y	US 6 109 665 A (MEINIG MANFRED) 29. August 2000 (2000-08-29)	1,3	F16L23/10
A	* Abbildungen 1,2 * ---	4	F16L23/08
X	US 6 073 977 A (ANDRESEN WERNER J ET AL) 13. Juni 2000 (2000-06-13)	4,5	F16L23/06
Y	* Abbildung 6 *	2,6	F16L23/04
A	---	1,3	
Y	EP 0 291 331 A (DORBYL LIGHT & GEN ENG) 17. November 1988 (1988-11-17)	6	
A	* Abbildungen 4,5 * -----	4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F16L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Anschlußdatum der Recherche 18. April 2002	
		Prüfer Schroeder, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (04/02) (P01/003)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 3423

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5015018 A	14-05-1991	US 4881762 A	21-11-1989
		US 4867490 A	19-09-1989
		US 5135270 A	04-08-1992
		AT 83847 T	15-01-1993
		CA 1319167 A1	15-06-1993
		DE 68904000 D1	04-02-1993
		DE 68904000 T2	15-07-1993
		EP 0346143 A1	13-12-1989
		EP 0458062 A2	27-11-1991
		US 5129690 A	14-07-1992
		US 5103549 A	14-04-1992
		CA 1319379 A1	22-06-1993
US 6109665 A	29-08-2000	DE 19547982 A1	26-06-1997
		AT 214135 T	15-03-2002
		AU 723529 B2	31-08-2000
		AU 1869797 A	17-07-1997
		BR 9612105 A	29-06-1999
		CN 1205765 A ,B	20-01-1999
		CZ 9801897 A3	17-02-1999
		WO 9723743 A2	03-07-1997
		DE 59608857 D1	11-04-2002
		EP 0868624 A2	07-10-1998
		HU 9901661 A2	30-08-1999
		JP 2000510553 T	15-08-2000
		NO 982529 A	03-06-1998
		PL 327410 A1	07-12-1998
		TR 9801155 T2	21-10-1998
US 6073977 A	13-06-2000	DK 9400346 U3	28-10-1994
		AU 3488995 A	27-03-1996
		CA 2199029 A1	14-03-1996
		CN 1244241 A	09-02-2000
		DE 29580485 U1	28-05-1997
		EP 0779958 A1	25-06-1997
		FI 970794 A	25-02-1997
		SE 9403815 A	09-03-1996
		WO 9607848 A1	14-03-1996
		AT 211230 T	15-01-2002
		DE 69524773 D1	31-01-2002
		DK 779958 T3	08-04-2002
		NO 970965 A	03-03-1997
EP 0291331 A	17-11-1988	AT 80711 T	15-10-1992
		DE 3874604 D1	22-10-1992
		DE 3874604 T2	11-02-1993

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0291331 A		EP 0291331 A2	17-11-1988
		US 4940261 A	10-07-1990
		ZA 8803399 A	25-01-1989
<hr/>			

12